

DE10025690

Patent number: DE10025690

Also published as:

Publication date: 2001-11-29

WO0190539 (A1)

Inventor: REMMLINGER HUBERT (DE); MARTIN JOERG (DE); GIERER GEORG (DE); RUNGE WOLFGANG (DE)

EP1283944 (B1)

Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)

Classification:

- **international:** *F01M11/03; F16N39/06; F01M11/03; F16N39/00;*
(IPC1-7): F01M11/03; F01M11/10; F16N29/00

- **europen:** F01M11/03; F16N39/06

Application number: DE20001025690 20000524

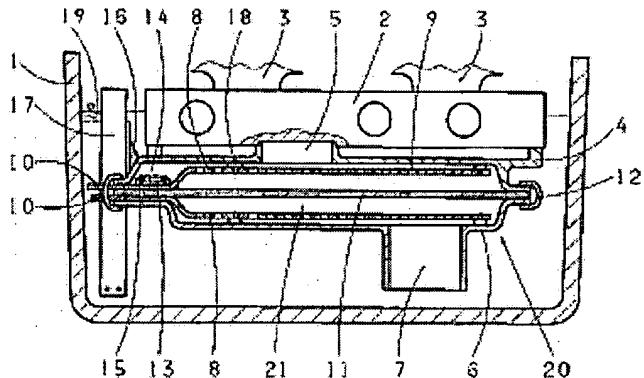
Priority number(s): DE20001025690 20000524

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10025690

The invention relates to a device for sensing the state of oil, such as oil contamination, oil temperature or similar, in an oil system used for lubrication and/or cooling. An oil filter is provided in said oil system. An application of this type is particularly suitable for a drive unit in an automobile, for example, an automobile transmission and/or an automobile motor.

According to the invention, the means for sensing the state of the oil are located in the oil filter.





(21) Aktenzeichen: 100 25 690.2
 (22) Anmeldetag: 24. 5. 2000
 (43) Offenlegungstag: 29. 11. 2001

(71) Anmelder:

ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen, DE

(72) Erfinder:

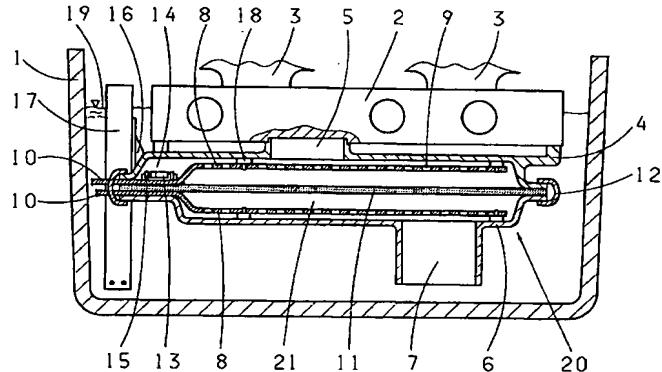
Remmlinger, Hubert, 88046 Friedrichshafen, DE;
 Martin, Jörg, Dr., 88094 Oberteuringen, DE; Gierer,
 Georg, 88079 Kressbronn, DE; Runge, Wolfgang,
 Dr., 88214 Ravensburg, DE(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 zu ziehende Druckschriften:

DE	41 31 969 C2
DE-PS	9 56 728
DE	197 08 067 A1
DE	197 06 486 A1
DE	196 10 414 A1
DE	34 13 135 A1
DE-GM	17 02 239
DE	692 03 727 T2
US	53 82 942 A
EP	00 80 632 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Vorrichtung zur Sensierung des Ölzustands

(57) Beschrieben ist eine Vorrichtung zur Sensierung des Ölzustands, wie beispielsweise Ölverschmutzung, Öltemperatur oder ähnliches, in einem Ölsystem zur Schmierung und/oder Kühlung, wobei in dem Ölsystem ein Ölfilter vorgesehen ist. Eine derartige Anwendung ist insbesondere für eine Antriebseinheit in einem Kraftfahrzeug, beispielsweise einem Kraftfahrzeuggetriebe und/oder einem Kraftfahrzeugmotor, vorgesehen. Erfindungsgemäß sind die Mittel zur Sensierung des Ölzustands in dem Ölfilter angeordnet.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Sensierung bzw. zur Überwachung des Ölzustands, wie beispielsweise der Ölverschmutzung, der Öltemperatur oder ähnlichem, in einem Ölsystem zur Schmierung und/oder Kühlung, insbesondere für eine Antriebseinheit in einem Kraftfahrzeug, wie beispielsweise einem Kraftfahrzeuggetriebe und/oder einem Kraftfahrzeugmotor, wobei in dem Ölsystem ein Ölfilter vorgesehen ist.

[0002] Der Ölzustand in Ölsystemen zur Schmierung und/oder Kühlung eines Kraftfahrzeuggetriebes und/oder eines Kraftfahrzeugmotors wird maßgeblich durch jegliche Verschmutzung des Öls und hohe Betriebstemperaturen bzw. einem zu geringen Ölstand beeinflußt. Eine gravierende Verschmutzung des Öls ist die Hauptursache für Störungen, Ausfälle und Verschleiß der Komponenten eines Ölsystems. Durch entsprechende Filtereinrichtungen wird der Schmierstoff gereinigt. Dadurch soll eine möglichst gleichbleibende Schmierstoffqualität gewährleistet werden, damit die geforderte Lebensdauer der Systemkomponenten und sonstiger geschmierter Maschinenteile, wie beispielsweise Wälzlager und Zahnräder sowie die des Schmierstoffs, sicher erreicht wird.

[0003] Vom Hersteller eines Kraftfahrzeuggetriebes müssen verlässliche Ölwechselintervalle vorgegeben werden, so daß die geforderte Lebensdauer der zu schmierenden bzw. zu kühlenden Einheit erreicht werden kann. Hierzu sind aus dem Stand der Technik vielfältige Ölfilter und Ölreinigungsanlagen bekannt.

[0004] Untersuchungen gebrauchter Motoröle haben gezeigt, daß diese schon nach sehr unterschiedlichen Fahrleistungen verbraucht sein können. Daher wurden Alternativen zu starren Ölwechselintervallen, beispielsweise für Pkw-Motoren, untersucht. Es wurde bereits ein neuer Sensor entwickelt (MTZ Motortechnische Zeitschrift 59 (1998) 7/8, Seite 414 ff.), welcher kontinuierlich Daten zum Ölstand und zur Öltemperatur liefert.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Sensierung des Ölzustands anzugeben, welche eine optimierte Ölwartung mit individuellen Ölwechselintervallen ermöglicht und welche einfach und kostengünstig in großen Stückzahlen herstellbar ist.

[0006] Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe mit einer Vorrichtung zur Sensierung des Ölzustands mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Erfnungsgemäß sind im Ölfilter Mittel zur Sensierung des Ölzustands angeordnet. Der Ölfilter kann dabei in Flachbauweise als Patronenfilter oder in jeder anderen Bauform ausgeführt sein. Ein derartiger Ölfilter reinigt demnach nicht nur das Öl, sondern er ermöglicht außerdem eine vollständige Ölzustandsüberwachung, die sich auf die Überwachung der Ölverschmutzung bzw. der Filterverschmutzung, der Messung der Öltemperatur, des Ölstands oder ähnliches erstreckt. Eine derartige Integration der Sensorik in einem Ölfilter ermöglicht eine präzise, direkte Ölzustandsüberwachung an Stellen, die bisher schwer zugänglich waren. Mit dem Einsatz dieses Ölfilters können nun beispielsweise die Getriebeölwechselintervalle belastungs- und bedarfsgerecht durchgeführt werden. Ferner kann bei einer zukünftigen Lebensdauerbefüllung eines Getriebes die Ölqualität bzw. der Ölzustand einfach von außen diagnostiziert werden, ohne das Öl aus dem Ölsystem abzulassen und chemisch zu analysieren. Dadurch können Getriebeschäden vermieden werden.

[0008] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß im Ölfilter zwei Elektro-

den nach Art eines Parallelplattenkondensators angeordnet sind und das Öl zwischen diesen Elektroden ein Dielektrikum darstellt. Somit wird eine einfache und kostengünstige Ausbildung eines Mittels zur Sensierung des Ölzustands im Ölfilter angegeben, welche eine Integration der Sensorik in den bereits existierenden Filterbauraum vorsieht, so daß im Ölsystem kein zusätzlicher Platzbedarf für die Sensorik erforderlich ist.

[0009] Da die Permittivität des Getriebeöls durch thermische Alterungsprodukte, Wasser, Feststoffabrieb usw. beeinflußt wird, ändert sich auch die Kapazität des Kondensators direkt proportional zur Schmutzbeladung des Öls, wenn der Kondensator mit einer Wechselspannung betrieben wird. Der Verschmutzungsgrad des Öls ist somit auf einfache Weise anzeigbar, da eine derartige Kapazitätsänderung mit den üblichen aus der Meßtechnik bekannten Anpaßschaltungen auswertbar ist.

[0010] Vorteilhaftweise sind die Elektroden je einem Gehäuseteil des Ölfilters zugeordnet und es ist zwischen den beiden Elektroden ein Filtervlies oder ein ähnliches Filtermittel angeordnet, welches bei einer Verschmutzung in gleicher Weise zu einer Kapazitätsänderung beiträgt. Die erfundungsgemäße Vorrichtung stellt somit in vorteilhafter Weise eine Anordnung dar, welche zum einen eine Einrichtung zur Überwachung des Ölzustands bzw. zum anderen eine Überwachung des Filterelements, beispielsweise des Filtervlieses, ermöglicht.

[0011] In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Elektroden als öldurchlässige, beispielsweise siebartige, Platten ausgebildet und an je einem Gehäuseteil des Ölfilters befestigt sind. Damit wird eine einfache, kostengünstige und raumsparende Ausbildung der Sensivvorrichtung angegeben.

[0012] Nachdem die Elektroden des Plattenkondensators in die Ölfiltergehäuseteile eingesetzt sind, können diese an ihrer Trennfuge, beispielsweise mittels einer Klemmleiste oder ähnlichem, öldicht zusammengefügt werden.

[0013] Alternativ wird vorgeschlagen, daß das Gehäuse des Ölfilters aus wenigstens zwei Gehäuseteilen aus elektrisch nicht leitendem Werkstoff, beispielsweise einem Kunststoff, hergestellt ist und daß die Innenseiten der Gehäuseteile metallisiert werden, so daß diese Metallisierungen die Elektroden eines Plattenkondensators bilden. Damit wird die Anzahl der Bauteile des Ölfilters reduziert.

[0014] Vorteilhaftweise ist im Ölfilter ferner ein Temperatursensor integriert. Die elektrischen Anschlüsse sowohl des Temperatursensors als auch der Elektroden sind dabei an der Trennfuge der beiden Gehäuseteile aus dem Ölfilter herausführbar.

[0015] In einer weiteren Ausbildung ist der Ölfilter an seinem Gehäuse mit einem Ölstandsensor versehen. Dieser ist vorteilhaftweise als analoger Sensor oder auch als Niveauschalter ausgebildet und mittels einer Haltevorrichtung am Ölfilter befestigt.

[0016] Ferner ist ein Vor-Ort-Elektronik-Modul vorgesehen, welches die Signale der Sensoren verarbeitet und weiterleitet. Dieses Vor-Ort-Elektronik-Modul ist als öldichtes Modul ausgebildet und vorteilhaftweise direkt im Ölfilter angeordnet.

[0017] Das Vor-Ort-Elektronik-Modul ist ferner über einen Zentralstecker und einen getriebeinternen Kabelbaum mit einer elektronischen Getriebesteuerung verbindbar. Dadurch wird ein zentraler elektrischer Anschluß aller Sensoren mit einem Stecker ermöglicht, so daß einerseits eine Auswertung der Sensordaten über einen beispielsweise Fahrzeubord-Computer bzw. über eine elektronische Getriebesteuerung möglich ist. Andererseits ist damit auch eine Schneldiagnose des Ölzustands, beispielsweise beim Ser-

vice in der Werkstatt, möglich. Ferner sind auch die Bereitstellung wichtiger Informationen für ein Telematik-System, beispielsweise für ein Kraftfahrzeug, denkbar.

[0018] Weitere Ziele, Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels, das in der Figur näher dargestellt ist. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale bzw. Kennzeichen für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen und deren Rückbeziehung.

[0019] In der einzigen Figur ist ein Längsschnitt durch eine Ölwanne eines Kraftfahrzeuggetriebes mit der im Ölfilter integrierten Sensorik dargestellt.

[0020] Eine Ölwanne 1 ist an der Unterseite eines nicht gezeigten Kraftfahrzeug-Automatikgetriebes angebracht. Das hydraulische Steuergerät 2 des Getriebes wird über die beiden Flansche 3 am Getriebegehäuse montiert. Auf der Unterseite des Steuergeräts befindet sich ein Ölfilter 20, beispielsweise in Flachbauweise. Dieser besteht aus einem Gehäuseoberteil 4, das einen Auslaßstutzen 5 enthält sowie ein Gehäuseunterteil 6, das einen Einlaßstutzen 7 enthält. In dem Ober- und Unterteil befinden sich jeweils eine Elektrode 8, welche als flache, siebartige Platte ausgebildet ist. Diese Elektroden 8 sind parallel zueinander ausgerichtet und mittels der Träger 18 mit dem Filtergehäuseteil 4 bzw. 6 verbunden. Die Durchbrüche 9 der Elektroden 8 stellen den Öldurchfluß durch die Elektroden sicher. Der elektrische Anschluß 10 der Elektrode 8 wird aus der Trennfuge zwischen dem Oberteil 4 und dem Unterteil 6 herausgeführt. In der Trennfuge des Ölfilters 20 ist ein Filtervlies 11 angeordnet, welches beispielsweise durch – nicht gezeigte – Rippenstrukturen in den beiden Gehäusehälften abgestützt wird.

[0021] Alternativ können das Gehäuseoberteil 4 und das Unterteil auch aus elektrisch nicht leitendem Werkstoff, beispielsweise einem Kunststoff, hergestellt sein und die Innenseiten der Gehäuseteile 4 und 5 metallisiert werden, so daß die metallisierten Flächen dann die Elektroden eines Plattenkondensators bilden. Auf diese Weise ist der Ölfilter mit Sensorik aus einer besonders geringen Anzahl von Bau- teilen herstellbar.

[0022] Das Gehäuseoberteil 4 wird über das Filtervlies 11 mit dem Gehäuseunterteil 6 durch eine Klemmleiste 12 öldicht verpreßt. Das Öl gelangt aus dem Getriebesumpf über den Einlaßstutzen 7 in den Filter und verläßt diesen in gereinigtem Zustand durch den Auslaßstutzen 5.

[0023] Die beiden Elektroden 8 bilden in der dargestellten Bauart einen Parallelplattenkondensator, wobei das Getriebeöl als Dielektrikum dient. Da die Permittivität des Getriebeöls durch thermische Alterungsprodukte, Wasser, Feststoffabrieb oder ähnliches beeinflußt wird, ändert sich die Kapazität des Kondensators direkt proportional zur Schmutzbeladung des Getriebeöls, wenn dieser über die Anschlüsse 10 mit einer Wechselspannung betrieben wird. Der Verschmutzungsgrad des Filtervlieses trägt dabei in gleicher Weise zu einer Kapazitätsänderung bei und ist somit ebenfalls meßbar. Diese Kapazitätsänderung ist mit den üblichen aus der Meßtechnik bekannten Anpaßschaltungen auswertbar. Die vorbeschriebene Anordnung stellt somit eine Einrichtung zur Überwachung der Öl- bzw. der Filterverschmutzung dar.

[0024] Ein Temperatursensor 13 befindet sich vorzugsweise in einer Kammer 14 des Gehäuseoberteils 4 und wird mit einer Haltevorrichtung 15 fixiert. Die elektrischen Anschlußleitungen des Temperatursensors 13 sind vorzugsweise als Stanzgitter ausgeführt und werden parallel zu den Elektrodenanschlüssen 10 aus dem Ölfilter 20 herausgeführt.

[0025] Es ist weiterhin möglich, das Gehäuseoberteil 4 bzw. das Gehäuseunterteil 6 des Ölfilters 20 mit einer Haltevorrichtung 16 zu versehen, welche einen Ölstandsensor 17 aufnimmt. Dieser Sensor mißt den Getriebeölstand im Stillstand. Der Sensor 17 kann sowohl als analoger Sensor oder auch als Niveauschalter ausgeführt sein.

[0026] Die elektrische Signalverarbeitung der Sensoren, d. h. des Verschmutzungssensors, des Temperatursensors als auch des Ölstandsenders, kann mit einer Vor-Ort-Elektronik erfolgen, die sich beispielsweise in einer weiteren, nicht gezeigten Kammer des Gehäuseoberteils 4 oder auch im Ölstandsensor 17 befindet und öldicht verschlossen sein kann. Die Signale dieser Vor-Ort-Elektronik werden dann über einen ebenfalls nicht gezeigten Zentralstecker mit reduzierter Leitungszahl und beispielsweise einem getriebinternen Kabelbaum an eine elektronische Getriebesteuerung übermittelt.

[0027] Ein erfindungsgemäßer Ölfilter reinigt somit nicht nur das Öl, sondern ermöglicht außerdem eine Ölzustandsüberwachung, die sich auf die Überwachung der Ölverschmutzung, der Überwachung der Filterverschmutzung, die Messung der Öltemperatur und des Ölstands erstreckt. Die vorgeschlagene Integration der Sensorik in den Ölfilter erlaubt nun eine präzise Ölzustandsüberwachung an Stellen, welche bisher nur schwer zugänglich waren. Der Filter kann sowohl als Ölfilter in Flachbauweise, wie in der Figur gezeigt, als auch als Patronenfilter oder in einer anderen Filterbauart ausgeführt sein.

30 Bezugssymbole

- 1 Ölwanne
- 2 hydraulisches Steuergerät
- 3 Flansch
- 4 Gehäuseoberteil
- 5 Auslaßstutzen
- 6 Gehäuseunterteil
- 7 Einlaßstutzen
- 8 Elektrode
- 9 Durchbrüche
- 10 elektrischer Anschluß
- 11 Filtervlies
- 12 Klemmleiste
- 13 Temperatursensor
- 14 Kammer
- 15 Haltevorrichtung (des Temperatursensors)
- 16 Haltevorrichtung (des Ölstandsenders)
- 17 Ölstandsensor
- 18 Träger
- 19 Ölstand
- 20 Ölfilter
- 21 Parallelplattenkondensator

55 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Sensierung des Ölzustands, wie beispielsweise Ölverschmutzung, Öltemperatur oder ähnliches, in einem Ölsystem zur Schmierung und/oder Kühlung, insbesondere für eine Antriebseinheit in einem Kraftfahrzeug, wie beispielsweise einem Kraftfahrzeuggetriebe und/oder einem Kraftfahrzeugmotor, wobei in dem Ölsystem ein Ölfilter vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Ölfilter (20) Mittel zur Sensierung des Ölzustands angeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Ölfilter (20) zwei Elektroden (8) nach Art eines Parallelplattenkondensators (21) angeordnet sind und das Öl zwischen den Elektroden (8) ein

Dielektrikum darstellt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kondensator (21) mit Wechselspannung betrieben wird, so daß der Verschmutzungsgrad des Öls bzw. eines Filtermittels unmittelbar einer Kapazitätsänderung des Kondensators (21) entspricht. 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (8) je einem Gehäuseteil (4, 6) des Ölfilters (20) zugeordnet sind und zwischen den beiden Elektroden (8) ein Filtervlies (11) 10 oder ähnliches Filtermittel angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (8) als öldurchlässige, beispielsweise siebartige, Platten ausgebildet und an je einem Gehäuseteil (4, 6) des Ölfilters (20) befestigt sind. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse des Ölfilters (20) aus wenigstens zwei Gehäuseteilen (4, 6) aus elektrisch nicht leitendem Werkstoff, beispielsweise einem Kunststoff, besteht und die Innenseiten der Gehäuseteile metallisiert sind, so daß mittels dieser Metallisierung ein Plattenkondensator erzeugbar ist. 20
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Anschluß (10) der Elektroden (8) an der Trennfuge der beiden Gehäuseteile (4, 6) aus dem Ölfilter (20) herausführbar ist. 25
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Gehäuseteile (4, 6) an ihrer Trennfuge mittels einer Klemmleiste (12) oder einem ähnlichen Verbindungs-element öldicht zusammengefügt sind. 30
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Ölfilter (20) ein Temperatursensor (13) vorgesehen ist. 35
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein Temperatursensor an einer Haltevorrichtung (16) befestigbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Anschluß des Temperatursensors (13) an der Trennfuge der beiden Gehäuseteile (4, 6) aus dem Ölfilter (20) herausführbar ist. 40
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ölfilter (20) mit einem Ölstandsensor (17) versehen ist. 45
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Ölstandsensor (17) als analoger Sensor oder als Niveauschalter ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Ölstandsensor (17) mittels einer Haltevorrichtung (16) an dem Ölfilter (20) befestigbar ist. 50
15. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Vor-Ort-Elektronik-Modul vorgesehen ist, welches die Signale der Sensoren verarbeitet und weiterleitet. 55
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Vor-Ort-Elektronik-Modul als öldichtes Modul ausgebildet und im Ölfilter (20) angeordnet ist. 60
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Vor-Ort-Elektronik-Modul über einen Zentralstecker und einen getriebeinternen Kabelbaum mit der elektronischen Getriebesteuerung EGS verbindbar ist. 65

- Leerseite -

